El que la ciudad de México tenga una laguna de alguna extensión en sus cercanías, y que el agua de esta laguna se evapore en grandes cantidades, no es suficiente motivo para deducir, ni que la humedad del aire de nuestra capital se pueda deber en gran parte á la evaporación de esa laguna, ni mucho menos que desecada ésta la sequedad de nuestra atmósfera sería extraordinaria. Hay en la superficie de la tierra muchos lugares que no obstante que se hallan bañados por el mar, son más secos que otros que no presentan esa condición. Los Sres. Ignacio Ramírez, Gumesindo Mendoza, Luis Malanco é Ignacio Cornejo, en un informe publicado en el tomo II, 2ª época, página 14 y siguientes del "Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística," hablando de la sequedad del aire de la península de la Baja California, dicen: "cómo esta península se ha conservado largos años sin lluvia en medio del agua;" y más adelante dicen así: "procediendo ahora á evaluar las proporciones de humedad, que según su origen existen en nuestra atmósfera, y siendo averiguado que dos terceras partes de la superficie del globo pertenecen á los mares, suponiendo una evaporación universalmente uniforme, sólo una tercera parte de la total deberíamos á nuestros terrenos. Pero fuera de que el suelo no abandona sino lo que recibe, y eso bajo límites muy estrechos, sólo conviene considerar como evaporación terrestre, constante, la de nuestros lagos y de nuestros ríos; mucho será que toda ella provenga de mil leguas cuadradas de agua dulce; esto, en una extensión de más de 100,000 leguas, equivale á no contar para la producción de vapores sino con una centésima parte de nuestro territorio. Así es que si representamos por uno los vapores terrestres, los marítimos corresponden á 200; pero los extremos de la proporción deben recorrer una escala incuestionablemente más larga, y nadie se sorprenderá si avanzamos hasta asegurar que la humedad de la tierra no contribuye sino en una milésima parte para la vegetación de nuestro suelo."

Además de la península de California, hay otros muchos lugares en el globo que á pesar de tener á primera vista condiciones propicias para que su atmósfera fuese húmeda, sin embargo no lo es. En la página 9 de un escrito que tuve la honra de presentar á la Academia de Medicina acerca del clima de México, dice así:[1] "La isla de Madagascar situada al E. de África, entre los paralelos 12° y 26° S., tiene una humedad notable en su atmósfera, y por consiguiente una vegetación exuberante. La costa africana oriental que se halla enfrente, y en el mismo paralelo, tiene una atmósfera seca y abrasada; y ambos puntos están á los lados del canal de Mozambique, que es mucho más grande que todos los lagos del Valle de México. La Australia, rodeada de agua por todas partes, tiene un aire seco, aun cerca de las costas, y escasas lluvias refrescan su suelo. El hemisferio Sur, rodeado de una extensión de mar mucho mayor que el hemisferio Norte, tiene menos lluvias que éste y mucho menor número de ríos." Se deduce de lo anterior, que no siempre que una región geográfica tiene en sus inmediaciones un gran depósito de agua, debe por este solo hecho tener su atmósfera abastecida de humedad por dicha masa de agua.

Pero vamos á estudiar un poco más profundamente cuál es la cantidad de vapor de agua que suministra á la atmósfera en determinado tiempo el lago de Tetzcoco, y qué cantidad de esa masa de agua podemos aprovechar en la ciudad de México, dadas las mejores condiciones que puedan suponerse.

El lago de Tetzcoco evapora de 500 á 700 mètros cúbicos por minnto, cosa de 1.000,000 de metros cúbicos en 24 horas, y en un año $0^{m}50$ por metro cuadrado de su extensión; la cual, siendo de 272.170,803 metros cuadrados, resulta que la evaporación anual de la totalidad del lago es de 136.085,401 metros cúbicos. La ciudad de México tiene en su parte poblada 20.000,000 de metros cuadrados de superficie, y tomando 100 metros de altura, que es hasta donde puede calcularse que llega la parte de atmósfera verdaderamente aprovechable pa-

1 "Apuntes para la Historia del clima de México."—México.

ra el hombre, tendremos que hay en la ciudad una masa de aire de 2,000.000,000 de metros cúbicos. La cantidad media diaria de vapor de agua que contiene el aire de la ciudad, según observaciones del Observatorio Meteorológico Central, verificadas durante 16 años, es de 8 gramos 16 por metro cúbico, ó lo que es lo mismo, de 16.320,000 metros cúbicos para la totalidad de la masa de aire atmosférico que hemos considerado. Al evaporarse el agua del lago de Tetzcoco, la ciudad de México sólo podrá aprovechar la que se halle en la prolongación hacia el Oriente del perímetro de la misma ciudad, y en una superficie de 20.000,000 de metros cuadrados. No tenemos en cuenta las corrientes ascensionales ni las que se mueven en direcciones distintas de las de los 1º y 2º cuadrantes; y suponemos que todo el vapor de agua del lago que se desprende desde esa superficie de 20.000,000 de metros cuadrados que hemos considerado, se dirige con una velocidad moderada hacia la ciudad. En este caso tendremos que como aquella superficie evapora 10.000,000 de metros cúbicos por año, necesitaría más de año y medio para surtir á nuestra atmósfera de la cantidad de vapor de agua que tiene por término medio en un día. Se ve por lo tanto que, aun suponiendo las mejores condiciones, que indudablemente nunca se realizan, la cantidad de vapor de agua que puede suministrar el lago á la atmósfera de nuestra capital, es verdaderamente insignificante.

Se ha necesitado que en la superficie de la tierra fuesen $\frac{2}{3}$ de agua, para que la atmósfera pudiera tener la humedad necesaria para la vida del hombre. Yo tengo la creencia, que cada día se arraiga más en mi ánimo, de que la humedad atmosférica de una región depende, en primer lugar de causas generales, y muy secundariamente de ciertas causas especiales ó topográficas. Es seguro que los grandes ríos, los lagos, y en general cualquier superficie líquida, puede contribuir para humedecer la atmósfera de los lugares inmediatos; pero en una extensión tan corta, y en una medida tan limitada, que casi de ordinario no se puede tomar en consideración. En muchas

ciudades de la Europa Central, se han desecado durante este siglo varias lagunas y extensiones considerables de terrenos pantanosos, y sin embargo no se ha citado por alguno que la humedad del aire de los lugares inmediatos haya disminuído. Y es que, como antes indicaba, las causas generales tienen el primer lugar como factores en la mayor ó menor proporción de la humedad atmosférica. Entre estas causas, hay dos que obran de una manera decisiva en la cantidad de humedad atmosférica de una comarca, y son la elevación sobre el nivel del mar y los vientos.

En la página 19 de mi "Ensayo de Geografía Médica," publicado en 1889, dice así: "La elevación de un lugar sobre el nivel del mar es uno de los elementos fundamentales del clima, el cual, como antes decíamos, va cambiando notablemente en proporción que aumenta la altura, de tal modo, que aun situado un lugar en la zona tórrida, si se halla bastante elevado, queda substraído casi del todo á los efectos de la latitud. Si se toma una masa de aire al nivel del mar y se lleva á una altura de 2,282 metros, que es la de la capital, se observará: 1º, que dicha masa de aire aumenta de volumen cosa de una cuarta parte, y que por lo mismo, un volumen dado de esa masa, por ejemplo, dos litros, pesará una cuarta parte menos; 2º, que esos mismos dos litros *tienen menor cantidad de vapor de agua*, pues éste, cuando no satura un espacio, está sujeto también á la ley de Mariotte, que dice: "que á igualdad de temperatura, el volumen de una masa determinada de gas está en razón inversa de la presión;" 3º, "que la cantidad de oxígeno será por la misma razón menor que al nivel del mar....." Así es que aun cuando el Valle de México estuviese rodeado por el mar, siempre tendría su atmósfera mucha menos humedad que otros lugares que aun sin esa circunstancia se hallasen colocados á mucha menor elevación.

Los vientos influyen también de una manera poderosa en la distribución de la humedad, y así se explica que, como antes indicábamos, diversas regiones del globo bañadas por lagos y

aun por el mar mismo, sean más secas que otras que se hallan distantes de esos grandes depósitos de agua. De poco ó nada servirá que una superficie considerable de agua se halle cerca de una localidad, si los vientos dominantes no soplan del agua hacia la tierra, ó si aunque soplen de esa dirección la temperatura de los vientos que pasan por el agua es muy alta; pues en estos dos casos la humedad que recojan será verdaderamente inapreciable.

El Dr. Fernando Altamirano ha hecho, durante los meses de Marzo y Abril últimos, una serie de observaciones en la ciudad de Guadalupe Hidalgo, relativas á la temperatura y á la humedad en todas las horas del día y de la noche (anexos números 2 y 3); con las curvas que tuvo la bondad de facilitarnos, hemos formado unos cuadros en los que comparamos esos datos meteorológicos con los de la ciudad de México, tomados á las mismas horas que hemos elegido, y que son las 5 de la mañana, la 1 de la tarde y las 9 de la noche.

Como se puede ver por los cuadros referidos, la temperatura es más alta en México, comparada con Guadalupe, á las 5 de la mañana y á las 9 p. m., y más baja á la 1 p. m. La humedad ha sido constantemente más baja en Guadalupe en toda la serie de 174 observaciones.

De manera que se puede concluir: 1º Que las oscilaciones de temperatura son mayores en Guadalupe que en México, supuesto que en las primeras horas de la mañana y de la noche la temperatura es notablemente más baja; y á medio día notablemente más alta. 2º Que la atmósfera de Guadalupe es algo más seca que la de México.

¿Será ésto debido á la humedad que pudiera proporcionar el lago de Tetzcoco á la ciudad de México? No lo creemos así, supuesto que Guadalupe y México se hallan casi á la misma distancia y posición respecto del lago, y la causa de la mayor humedad de la atmósfera de México puede ser otra. En efecto, durante los meses de Marzo y Abril han dominado bastante los vientos del S.E. y del S., como siempre sucede en esta

época del año, y aunque son brstante secos, se comprende que deben serlo más llegando á la ciudad de Guadalupe, después de haber pasado por llanos casi desprovistos de vegetación, y por nuestra capital.

Con el objeto de averiguar la cantidad de vapor de agua que los vientos recogen en el lago de Tetzcoco, sería necesario hacer observaciones numerosas de la humedad de esos mismos vientos, antes de pasar por el lago y después de haber pasado; pero esto requiere varios años de observaciones, por una parte, y por otra, como después se verá, no es absolutamente necesario para la resolución del problema que estudiamos.

Desde luego llama la atención el que ciudades que tienen casi la misma latitud y altitud que México, y que no tienen lagos en sus cercanías, tengan mayor humedad en su atmósfera, como sucede con Tacubaya y Puebla. Tacubaya está 40 metros más alta que México, y tiene 2 centésimos más de humedad atmosférica media anual; Puebla 110 metros más baja y con 3 centésimos más de humedad. Otras ciudades que difieren algo más respecto de latitud y de altura, cuando se les compara con la capital, pero que sin embargo las diferencias no son muy notables, tienen la misma humedad atmosférica poco más ó menos: en el primer caso está San Luis Potosí, en el segundo León y en el tercero Querétaro. Todos estos hechos, perfectamente observados, demuestran que los vientos que nos traen la humedad al Valle, aunque tomen algo de vapor de agua de los lagos, no necesitan de este vapor para humedecer nuestra atmósfera, supuesto que varias ciudades que tienen condiciones geográficas y topográficas parecidas á México, y que no tienen lagos ni otras superficies líquidas algo considerables, presentan una humedad atmosférica muy parecida á la de nuestro Valle.

Con el objeto de averiguar la influencia del lago de Tetzcoco en la humedad de los vientos reinantes en el Valle de México, hemos consultado el régimen de los vientos en la ciudad de México, en relación con las indicaciones medias mensuales

de la temperatura y de la humedad atmosféricas, durante los últimos diez y siete años, que son de los que hay datos en el Observatorio Meteorológico Central (véanse los anexos 4 y 5). Con el presente escrito se acompañan los datos pormenorizados, advirtiendo que los primeros once años están sacados de un estudio especial hecho el mes de Enero de este año, por el Sr. Ingeniero D. Mariano Bárcena; y los otros siete pertenecen á otro estudio especial que se ha hecho en esta Sección por el Sr. Jesús Galindo y Villa.

Examinando esos datos, se puede ver: 1º, que el viento N.W. es el que domina más en la ciudad de México; 2º, que este mismo viento da indicaciones más altas de humedad; 3º que también es el más fresco.

De manera que se puede concluir, que aunque fuera mucho mayor el lago de Tetzcoco, no aumentaría, ó casi nada, la higrometría de la ciudad: 1º, por no estar bajo los vientos dominantes del N.W.; y 2º, porque los vientos que pasan por allí son de ordinario calientes, y por lo mismo necesitan cantidades enormes de vapor para llegar á su punto de saturación.

México, 3 de Junio de 1895.—*D. Orvañanos.*

ANEXOS

AL ESTUDIO DE LA GEOGRAFIA Y CLIMATOLOGIA DEL LAGO DE TEXCOCO.

NÚMERO 1.

ACOTACIONES DEL LAGO DE TEXCOCO DESDE 1878 Á 1894.

Media aproximada.

Plano de comparación en el Monumento Ipsográfico.

1878.

Enero	2m.215	Julio	2m.187
Febrero	2 . 227	Agosto	1 . 470
Marzo	2 . 232	Septiembre	1 . 657
Abril	2 . 220	Octubre	1 . 480
Mayo	Se convirtió en lodazal.	Noviembre	1 . 465
Junio	Id. id.	Diciembre	1 . 497

1879.

Enero	1m.517	Julio	1m.795
Febrero	1 . 545	Agosto	1 . 625
Marzo	1 . 550	Septiembre	1 . 532
Abril	1 . 643	Octubre	1 . 437
Mayo	No hay datos.	Noviembre	1 . 502
Junio	Id.	Diciembre	1 . 512

1880.

Enero	1m.592	Julio	2m.027
Febrero	1 . 653	Agosto	1 . 927
Marzo	1 . 760	Septiembre	1 . 853
Abril	0 . 980	Octubre	1 . 747
Mayo	2 . 000	Noviembre	1 . 767
Junio	2 . 097	Diciembre	1 . 726